

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-010191

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

G03B 21/16

(21)Application number : 10-176248

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 23.06.1998

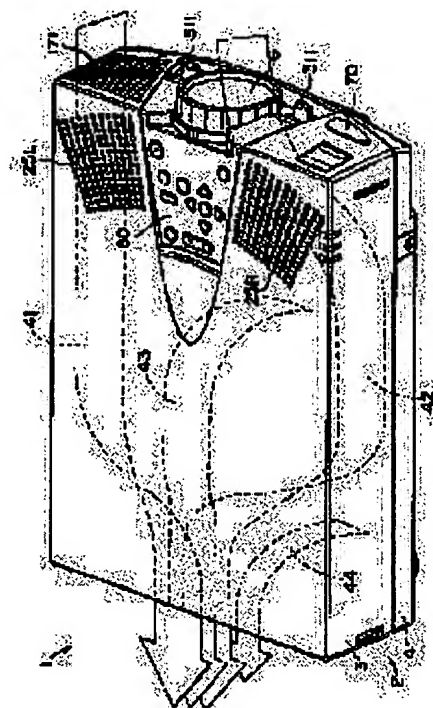
(72)Inventor : KURODA AKIYOSHI  
FURUHATA MUTSUYA

## (54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accelerate miniaturization and to excellently cool the inside of a device.

SOLUTION: A power source unit is constituted of 1st and 2nd smaller power source blocks and arranged on both sides of a projection lens 6. Thus, the respective power source blocks are efficiently arranged inside the device 1, so that a dead space is hardly formed inside the device 1 and the miniaturization of the device 1 is realized. Then, 1st and 2nd power source block cooling channels 41 and 42 are formed for the 1st and the 2nd power source blocks which easily generate heat, and an optical modulation optical system cooling channel 43 is formed for an optical modulation optical system positioned nearly in the center of the device 1. Therefore, even when component parts are closely arranged in the device 1 with the miniaturization, they are excellently cooled and the cooling efficiency of the entire device 1 is improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical system equipped with the light modulation equipment which processes optically the flux of light by which outgoing radiation is carried out from the light source and the light source, and forms the optical image according to image information, The projection lens which carries out amplification projection of the image formed by this optical system in a projection side, While consisting of two or more power-source blocks with which it is the projection mold indicating equipment which is equipped with the power source which supplies the power for equipment actuation, and has the light modulation optical system which modulates the light from said light source in said optical system, and said power source estranges mutually and is arranged The projection mold display characterized by having two or more power-source block cooling passage formed for every power-source block concerned in order to cool these power-source blocks, and the light modulation optical-system cooling passage formed in order to cool said light modulation \*\*\*\*\*.

[Claim 2] In a projection mold indicating equipment according to claim 1 all over [ of said two or more power-source block cooling passage ] at least one passage In another power-source block cooling passage which the light source actuation substrate for driving said light source is arranged, and is different from this power-source block cooling passage The projection mold display characterized by arranging the control circuit substrate for controlling the whole equipment, and arranging the modulator actuation substrate for driving the light modulation equipment of the light modulation optical system concerned in said light modulation optical-system cooling passage.

[Claim 3] It is the projection mold display characterized by estranging said modulator actuation substrate of each other in a projection mold display according to claim 2, preparing one pair, and forming said a part of light modulation optical-system cooling passage in the space between these modulator actuation substrates.

[Claim 4] It is the projection mold indicating equipment characterized by being formed so that said each power-source block cooling passage and said light modulation optical-system cooling passage may pass said light source in a projection mold indicating equipment according to claim 1 to 3.

[Claim 5] In a projection mold indicating equipment according to claim 1 to 4, the air for cooling which circulates said each power-source block cooling passage and said light modulation optical-system cooling passage It is the projection mold display which is exhausted with two or more ventilating fans which are not on the same axis of rotation, and is characterized by controlling these ventilating fans based on the detection condition of a temperature sensor of said each cooling passage established in any one cooling passage at least.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the technique which cools efficiently the component part which is applied to a projection mold display, especially is arranged inside equipment with the air for cooling.

[0002]

[Background of the Invention] The projection mold display equipped with the optical system which processes optically conventionally the flux of light by which outgoing radiation is carried out from the light source lamp and this light source lamp as the light source, and forms the optical image according to image information, the projection lens which carries out amplification projection of the image formed by this optical system in a projection side, and the power source which supplies the power for equipment actuation is known.

[0003] Such a projection mold indicating equipment is widely used for the multimedia presentation in a board, an institute, a show, etc.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, although a projection mold display may be maintained by the condition of having been installed in the conference room for presentations etc., it may be carried in if needed, or after termination, it may move to other locations and it may be kept. Therefore, in order to make carrying easy, it is necessary to raise portability, and much more miniaturization is called for.

[0005] Moreover, if the miniaturization of equipment is attained, since the air for cooling by which various kinds of component parts crowd in equipment, come to be arranged, and are attracted by a fan etc. will stop being able to circulate easily, in order to cool the components generating heat good, how the passage of the air for cooling is formed poses an important problem.

[0006] The object of this invention is to offer the projection mold display which can promote a miniaturization and can cool the interior good.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The optical system which the projection mold display of this invention processes optically the flux of light by which outgoing radiation is carried out from the light source and the light source, and forms the optical image according to image information, The projection lens which carries out amplification projection of the image formed by this optical system in a projection side, While being the projection mold indicating equipment which is equipped with the power source which supplies the power for equipment actuation, and has the light modulation optical system which modulates the light from said light source in said optical system and constituting a power source from two or more power-source blocks which estrange mutually and are arranged In order to cool these power-source blocks, two or more power-source block cooling passage is formed for every power-source block concerned, and in order to cool light modulation optical system, it considers as the forming-light modulation optical-system cooling passage description. In such this invention, since a comparatively big power source is divided and constituted in two or more smaller power-source blocks also in the component part of a projection mold indicating equipment, those power-source blocks come to be efficiently arranged inside equipment. Inside equipment, it is hard coming to generate a dead space, and the miniaturization of equipment is attained by this. Moreover, since cooling passage is formed for every power-source block and each [ which is easy to generate heat although it is easy to generate heat even if it compares especially light modulation optical system with other component parts ] power-source block of optical system or the cooling passage for light modulation optical system is formed, they come to be cooled good and the cooling effectiveness of the whole equipment improves. Said object of this invention is attained by the above.

[0008] In the projection mold indicating equipment of this invention, the light source actuation substrate for driving the

light source all over [ of two or more power-source block cooling passage ] at least one passage is arranged. The control circuit substrate for controlling the whole equipment to another different power-source block cooling passage from this power-source block cooling passage may be arranged, and the modulator actuation substrate for driving the light modulation equipment of the light modulation optical system concerned to light modulation optical-system cooling passage may be arranged.

[0009] Under the present circumstances, the modulator actuation substrate of each other may be estranged, and may be formed one pair, and a part of light modulation optical-system cooling passage may be formed in the space between these modulator actuation substrates.

[0010] Furthermore, it is desirable to form each power-source block cooling passage and light modulation optical-system cooling passage in the projection mold indicating equipment of this invention, so that the light source may be passed.

[0011] It is desirable to exhaust the air for cooling which circulates each power-source block cooling passage and said light modulation optical-system cooling passage above with two or more ventilating fans which are not on the same axis of rotation, and to control these ventilating fans based on the detection condition of a temperature sensor of each cooling passage established in any one cooling passage at least.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0013] (1) The perspective view which the outline perspective view of the projection mold display 1 concerning this operation gestalt was shown in the whole equipment block diagram 1 and drawing 2 , and looked at drawing 1 from the top-face side, and drawing 2 are the perspective views seen from the underside side.

[0014] The projection mold display 1 the flux of light by which outgoing radiation was carried out from the light source lamp as the light source Red (R), Separate into the three primary colors of green (G) and blue (B), make each of these colored light bundles correspond to image information through a liquid crystal light valve (light modulation optical system), modulate them, and the modulation flux of light of each color after becoming irregular is compounded with prism (color composition optical system). It is the thing of the format which carries out an enlarged display on a projection side through the projection lens 6. Except for some projection lenses 6, each component part is contained inside the sheathing case 2.

[0015] (2) Fundamentally, the structure sheathing case 2 of a sheathing case consists of wrap rear cases 5 ( drawing 2 ) in the lower case 4 which constitutes the wrap upper case 3 and an equipment base for an equipment top face, and the tooth-back part.

[0016] As shown in drawing 1 , on the top face of an upper case 3, many free passage holes 25R and 25L are formed in the edge of right and left by the side of the front. Moreover, between such free passage hole 25R and 25L, the actuation switch 60 for adjusting the image quality of the projection mold indicating equipment 1 etc. is formed. Furthermore, the light sensing portion 70 for receiving the lightwave signal from the remote controller of graphic display abbreviation is formed in a part for the left lower part of the front face of an upper case 3.

[0017] As shown in drawing 2 , the lamp replacement lid 27 for exchanging the light source lamp unit 8 (after-mentioned) contained inside and the air filter covering 23 with which the air-intake 240 for cooling the interior of equipment was formed are formed in the base of the lower case 4.

[0018] Moreover, as shown in drawing 2 , foot 31C is prepared in the abbreviation center section of the front end, and Feet 31R and 31L are formed in the base of the lower case 4 at the corner of right and left of the back end. In addition, by pulling up the lever 311 shown in drawing 1 up, foot 31C rotates according to the rotation device 312 ( drawing 2 ) by the side of back, and as the two-dot chain line in drawing 2 shows, it is energized by the condition that the front side estranged and opened from the body of equipment. And the vertical direction location of the display screen on a projection side can be changed now by adjusting the amount of rotation. On the other hand, Feet 31R and 31L are the configurations of moving in the projection direction by making it rotating, and can change the inclination of the display screen by adjusting the amount of attitudes.

[0019] As shown in the rear case 5 at drawing 2 , the AC inlet 50 and various kinds of input/output terminal groups 51 for external electric power supplies are arranged, these input/output terminal groups 51 are adjoined, and the exhaust port 160 which discharges the air inside equipment is formed.

[0020] (3) The internal structure of the projection mold display 1 is shown in the internal structural drawing 3 of equipment - drawing 5 . Drawing 3 and drawing 4 are the outline perspective views inside equipment, and drawing 5 is the perpendicular direction sectional view of the projection mold display 1.

[0021] As shown in these drawings, inside the sheathing case 2, the power supply unit 7 as a power source, the light source lamp unit 8, the optical unit 10 that constitutes optical system, the driver board 11 of the vertical couple as a

modulator actuation substrate, the main board 12 as a control circuit substrate, etc. are arranged.

[0022] The power supply unit 7 consists of 1st and 2nd power-source blocks 7A and 7B arranged at the both sides of the projection lens 6. 1st power-source block 7A is what transforms the power obtained through the AC inlet 50, and is mainly supplied to 2nd power-source block 7B and the light source lamp unit 8. It has the lamp actuation substrate 18 for driving the light source lamp 8 which the light source lamp unit 8 besides the power circuit substrate with which the transformer (transformer), the rectifier circuit, the smoothing circuit, the electrical-potential-difference stabilization circuit, etc. were formed mentions later, and this lamp actuation substrate 18 is covered with the transparent resin covering 185. 2nd power-source block 7B transforms further the power obtained from 1st power-source block 7A, supplies it, and is equipped with the power circuit substrate with which various kinds of circuits besides a transformer were formed like 1st power-source block 7A. And the power is supplied to the 1st and 2nd inhalation-of-air fans 17A and 17B by whom contiguity arrangement was done at another power circuit substrate 13 (a dotted line illustrates in drawing 4) and each power-source blocks 7A and 7B which have been arranged at the optical unit 10 bottom.

Moreover, in the power circuit on the power circuit substrate 13, while having mainly made the power for the control circuit actuation on a main board 12 based on the power from 2nd power-source block 7B, the power for other low power components is made. Here, 2nd inhalation-of-air fan 17B is arranged between 2nd power-source block 7B and the projection lens 6, and it is prepared so that the air for cooling may be attracted inside from the exterior through the clearance formed between the projection lens 6 and an upper case 3 (drawing 1). And each power-source blocks 7A and 7B are equipped with the covering members 250A and 250B which have conductivity, such as aluminum, and the loudspeakers 251R and 251L for voice outputs are formed in the location corresponding to the free passage holes 25R and 25L of an upper case 3 at each covering members 250A and 250B. As shown in drawing 6, it connects mechanically [ between the upper parts / in metal plate 252U which has conductivity ], and electrically, and between the lower parts is electrically connected by metal plate 252L (a dotted line illustrates to drawing 2), and such covering member 250A and 250B are eventually grounded through the GND (gland) line of an inlet 50. the lower case 4 where metal plate 252L was made into the product made of resin among these metal plates 252U and 252L -- are alike beforehand, and the underside of the covering members 250A and 250B is contacted, and it is made to be fixed, and to flow through each other, when the ends attach each power-source blocks 7A and 7B and the lower case 4

[0023] The light source lamp unit 8 constitutes the light source part of the projection mold display 1, and has the light equipment 183 which consists of a light source lamp 181 and a reflector 182, and the lamp housing 184 which contains this light equipment 183. Such a light source lamp unit 8 is covered in the hold section 9021 formed in the bottom light guide 902 (drawing 5) and one, and it is constituted so that the lamp replacement lid 27 mentioned above can be opened and removed. Although the ventilating fan 16 of a couple is installed in the location corresponding to the exhaust port 160 of the rear case 5 by right and left side by side and being behind explained in full detail behind the hold section 9021 While leading to the interior from opening in which the air for cooling attracted by these ventilating fans 16 by the 1st - the 3rd inhalation-of-air fans 17A-17C was prepared by the about 9021 hold section After cooling the light source lamp unit 8 with this air for cooling, that air for cooling is exhausted from an exhaust port 160. In addition, the power of each ventilating fan 16 is supplied from the power circuit substrate 13.

[0024] The optical unit 10 is a unit which processes optically the flux of light by which outgoing radiation was carried out from the light source lamp unit 8, and forms the optical image corresponding to image information, and is constituted including the prism unit 910 as the illumination-light study system 923, the color separation optical system 924, the light modulation optical system 925, and color composition optical system. The optical element of the light modulation optical system 925 and optical units 10 other than prism unit 910 has composition which was inserted up and down and held among the up-and-down light guides 901 and 902. They are being fixed to the lower case 4 side with the fixed screw, the these top light guide 901 and the bottom light guide 902 being used as one. Moreover, these light guides 901 and 902 are being fixed with the fixed screw as well as the prism unit 910 side.

[0025] The rectangular parallelepiped-like prism unit 910 is being fixed to the rear-face side of the head object 903 which is the structure of the side-face abbreviation for L characters which consists of one mold goods of magnesium with the fixed screw, as shown also in drawing 6. Moreover, opposite arrangement is carried out with three side faces of the prism unit 910, and each liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B as light modulation equipment which constitutes the light modulation optical system 925 are being similarly fixed with the fixed screw to the head object 903. In addition, liquid crystal light valve 925B is prepared in liquid crystal light valve 925R and the location which countered on both sides of the prism unit 910 (drawing 7), and showed only the leader line (dotted line) and sign by drawing 6. And these liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B are cooled by the air for cooling from 3rd inhalation-of-air fan 17C which was located in the underside of the head object 903, and was established corresponding to the above-mentioned air-intake 240. Under the present circumstances, the power of 3rd inhalation-of-air fan 17C is

supplied through the driver board 11 from the power circuit substrate 13. Furthermore, similarly the end face side of the projection lens 6 is being fixed to the front face of the head object 903 with the fixed screw. Thus, the prism unit 910, the light modulation optical system 925, and the head object 903 carrying the projection lens 6 are being fixed with the fixed screw to the lower case 4, as shown in drawing 5.

[0026] The driver board 11 is for driving and controlling each liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B of the light modulation optical system 925 mentioned above, and is arranged above the optical unit 10. Moreover, downward driver board 11A and upper driver board 11B are estranged through a stud bolt 9011, and the component of many which form an actuation circuit etc. which is not illustrated is mounted in the mutual opposed face. That is, the component of those many is efficiently cooled by the air for cooling which circulates between each driver board 11. And such air for cooling flows between each driver board 11 through the opening 904 (a two-dot chain line illustrates to drawing 3) of the top light guide 901, after what was attracted by 3rd inhalation-of-air fan 17C mainly mentioned above cools each liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B.

[0027] The control circuit which controls the projection mold display 1 whole is formed, and the main board 12 is set up by the side of the optical unit 10. It connects with the above-mentioned driver board 11 and the actuation switch 60 electrically, and also it connects with the interface substrate 14 and the video substrate 15 with which the input/output terminal group 51 was formed electrically, and such a main board 12 is connected to the power circuit substrate 13 through the connector etc. And the control circuit of a main board 12 is driven with the power built in the power circuit on the power circuit substrate 13, i.e., the power from 2nd power-source block 7B. In addition, cooling of a main board 12 is performed with the air for cooling which flows through 2nd inhalation-of-air fan 17B to 2nd power-source block 7B.

[0028] It sets to drawing 3 and the metal guard members 19, such as aluminum, are arranged between the main board 12 and the sheathing case 2 (in drawing 3, only the lower case 4 and the rear case 5 are illustrated). In case an upper part side is fixed to covering member 250B of 2nd power-source block 7A with the fixed screw 192, and engagement support of the soffit is carried out at the slit of the lower case 4, consequently it attaches an upper case 3 in the lower case 4, this guard member 19 prevents interference with an upper case 3 (drawing 1) and a main board 12, while having the big plane portion 191 covering the vertical edge of a main board 12, and also it has protected the main board 12 from the external noise.

[0029] (4) Explain the structure of optical system, next the optical system of the projection mold display 1, i.e., the structure of the optical unit 10, based on the mimetic diagram shown in drawing 7.

[0030] The illumination-light study system 923 in which the optical unit 10 equalizes the illuminance distribution within a field of the flux of light (W) from the light source lamp unit 8 as mentioned above, The color separation optical system 924 which divides the flux of light (W) from this illumination-light study system 923 into red (R), green (G), and blue (B), It is constituted including the prism unit 910 as the light modulation optical system 925 which modulates each colored light bundles R, G, and B according to image information, and color composition optical system which compounds each colored light bundle after a modulation.

[0031] The reflective mirror 931 which bends optical-axis 1a of the flux of light W to which outgoing radiation of the illumination-light study system 923 was carried out from the light source lamp unit 8 in equipment front, The 1st lens plate 921 equipped with the 1st lens plate 921 and the 2nd lens plate 922 which are arranged on both sides of this reflective mirror 931 It has two or more rectangle lenses arranged in the shape of a matrix, the flux of light by which outgoing radiation was carried out from the light source is divided into two or more partial flux of lights, and each partial flux of light is made to condense near the 2nd lens plate 922.

[0032] The 2nd lens plate 922 has two or more rectangle lenses arranged in the shape of a matrix, and has the liquid crystal light valves 925R and 925G which constitute the light modulation optical system 925 for each partial flux of light by which outgoing radiation was carried out from the 1st lens plate 921, and the function to make it superimpose on 925B (after-mentioned).

[0033] Thus, in the projection mold indicating equipment 1 of this example, by the illumination-light study system 923, since a liquid crystal light valveR [ 925 ] and 925G and 925B top can be illuminated with the light of an almost uniform illuminance, a projection image without illuminance nonuniformity can be obtained.

[0034] The color separation optical system 924 consists of a bluish green reflective dichroic mirror 941, a green reflective dichroic mirror 942, and a reflective mirror 943. First, in the bluish green reflective dichroic mirror 941, the blue glow bundle B included in the flux of light W by which outgoing radiation is carried out from the illumination-light study system 923, and the green light bundle G are reflected by the right angle, and it goes to the green reflective dichroic mirror 942 side.

[0035] This bluish green reflective dichroic mirror 941 is passed, it is reflected by the right angle by the back reflective



mirror 943, and outgoing radiation of the red flux of light R is carried out to the prism unit 910 side from the outgoing radiation section 944 of the red flux of light R. Next, among the blue reflected in the bluish green reflective dichroic mirror 941, and the green light bundles B and G, in the green reflective dichroic mirror 942, the green light bundle G is reflected by the right angle, and outgoing radiation is carried out to the prism unit 910 side from the outgoing radiation section 945 of the green light bundle G. Outgoing radiation of the blue glow bundle B which passed this green reflective dichroic mirror 942 is carried out to the light guide system 927 side from the outgoing radiation section 946 of the blue glow bundle B. In this example, it is set up so that all the distance from the outgoing radiation section of the flux of light W of the illumination-light study system 923 to the outgoing radiation sections 944, 945, and 946 of each colored light bundles R, G, and B in the color separation optical system 924 may become equal.

[0036] Condenser lenses 951 and 952 are arranged at the outgoing radiation side of the red of the color separation optical system 924, and the outgoing radiation sections 944 and 945 of the green light bundles R and G, respectively. Therefore, incidence of the red and the green light bundles R and G which carried out outgoing radiation from each outgoing radiation section is carried out to these condenser lenses 951 and 952, and they are parallel-ized.

[0037] Thus, through the incidence side polarizing plates 960R and 960G, incidence of the red and the green light bundles R and G which were parallel-ized is carried out to the liquid crystal light valves 925R and 925G, they are modulated, and the image information corresponding to each colored light is added. That is, according to image information, switching control of these liquid crystal light valves 925R and 925G is carried out on the above-mentioned driver board 11, and, thereby, the modulation of each colored light which passes through this is performed. On the other hand, the blue glow bundle B is led to liquid crystal light valve 925B which corresponds through the light guide system 927, and a modulation is similarly performed in here according to image information. In addition, as liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B of this operation gestalt, what used poly-Si TFT as a switching element is employable, for example.

[0038] The condenser lens 954 which has arranged the light guide system 927 to the outgoing radiation side of the outgoing radiation section 946 of the blue glow bundle B, The medium lens 973 arranged between the incidence side reflective mirror 971, the outgoing radiation side reflective mirrors 972, and these reflective mirrors, It consists of condenser lenses 953 arranged to the near side of liquid crystal light valve 925B, and through incidence side polarizing plate 960B, incidence of the blue glow bundle B which carried out outgoing radiation from the condenser lens 953 is carried out to liquid crystal light valve 925B, and it is modulated. Under the present circumstances, the optical axis 1r, 1g, and 1b of optical-axis 1a of the flux of light W and each colored light bundles R, B, and B come to be formed in the same flat surface. And the blue glow bundle B becomes the longest, therefore the quantity of light loss of this flux of light of distance from the die length 181, i.e., the light source lamp, of an optical path of each colored light bundle to each liquid crystal panel increases most. However, quantity of light loss can be controlled by making the light guide system 927 intervene.

[0039] Next, incidence of each colored light bundles R, G, and B modulated through each liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B is carried out to the prism unit 910 through the outgoing radiation side polarizing plates 961R, 961G, and 961B, and they are compounded here. And amplification projection is carried out on the projection side 100 which has the color picture compounded with this prism unit 910 in a position through the projection lens 6.

[0040] (5) Explain explanation of cooling passage, next the cooling passage formed in the projection mold display 1.

[0041] In the projection mold indicating equipment 1, as an arrow head shows to drawing 1 and drawing 2 typically, the 1st power-source block cooling passage 41, the 2nd power-source block cooling passage 42, the light modulation optical-system cooling passage 43, and the light source cooling passage 44 are mainly formed. However, the air for cooling which circulates each cooling passage 41-44 applies the gap between each component part rather than circulates strictly along with the arrow head in drawing, and pumping appearance is carried out like an arrow head in general.

[0042] The 1st power-source block cooling passage 41 is the passage of the air for cooling attracted by 1st inhalation-of-air fan 17A ( drawing 3 , drawing 4 ) from the inlet port 171. The air for cooling cools the lamp actuation substrate 18 arranged back [ the ], after cooling 1st power-source block 7A. Under the present circumstances, flow is regulated by the one direction because the air for cooling circulates the inside of the resin covering 185 in which order ends carried out opening, and the flow rate for cooling the lamp actuation substrate 18 by this is maintained certainly. Then, the air for cooling flows in the hold section 9021 from the opening 9022 prepared in the upper part of the hold section 9021, other openings which are not illustrated, or a clearance, and cools the light source lamp unit 8 (light source lamp 181) arranged to that interior, and is exhausted from an exhaust port 160 with a ventilating fan 16.

[0043] The 2nd power-source block cooling passage 42 is the passage of the air for cooling attracted by 2nd inhalation-of-air fan 17B. After the air for cooling cools 2nd power-source block 7B, it cools the main board 12 arranged back [ the ], further, flows into the interior from about 9021 hold section opening 9023 grade, cools the light source lamp unit

8, and is exhausted from an exhaust port 160 with a ventilating fan 16.

[0044] The light modulation optical-system cooling passage 43 is the passage of the air for cooling attracted by 3rd inhalation-of-air fan 17C shown in drawing 5 and drawing 7. As mentioned above, after the air for cooling cools each liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B, it circulates between up-and-down driver board 11A and 11B through the opening 904 of the light guide 901 after being prepared in right above [ of it ], and goes back along with the opposed face of each driver boards 11A and 11B. That is, a part of light modulation optical-system cooling passage 43 is formed on each driver boards 11A and 11B, and the component mounted in the opposed face which attends the light modulation optical-system cooling passage 43 is cooled efficiently. And in addition to said openings 9022 and 9023 etc., the air for cooling flows in the hold section 9021 also through another opening 9024, cools the light source lamp unit 8, and is similarly exhausted from an exhaust port 160.

[0045] The light source cooling passage 44 is the passage of the air for cooling attracted from the inlet port 172 ( drawing 2 ) of the underside of the lower case 4. And after being drawn in by the ventilating fan 16 and drawn in from an inlet port 172, this air for cooling flows into that interior from opening and the clearance which were established in the underside of the hold section 9021, cools each part article of the illumination-light study system 923, cools the light source lamp unit 8, and is exhausted from an exhaust port 160.

[0046] Although the above air for cooling of each cooling passage 41-44 is exhausted from an exhaust port 160 with each ventilating fan 16, these ventilating fans 16 are controlled according to the temperature condition of a heating unit article. That is, the temperature sensor 9025 covered with the shrink tube etc. is formed in about 9022 opening by the side of the light source lamp unit 8 which temperature tends to go up. Moreover, lens plate 922 ( drawing 4 ) near and 1st and 2nd power-source block 7A of the lower part of opening 9023, The same temperature sensor (not shown) is formed also 7B, the liquid crystal light valves 925R and 925G, and near the 925B, and the electrical signal from these temperature sensors 9025 in each cooling passage 41-44 is outputted to a main board 12 for example, through power circuit substrate 13 grade. And when both ventilating fans 16 are made to drive simultaneously when this signal is processed electrically, and the temperature of exoergic components or the air for cooling is detected in a main board 12, consequently it is judged that temperature is high, and it cools more positively and it is judged that it is low, only one ventilating fan 16 is driven and it is controlling attaining power-saving etc.

[0047] (6) the effectiveness of an operation gestalt -- according to such this operation gestalt, there is the following effectiveness.

[0048] \*\* The comparatively big power supply unit 7 can be constituted from the projection mold display 1 by the smaller 1st and 2nd power-source blocks 7A and 7B also in a component part, these estrange mutually and it is arranged, and since build and it is, a dead space can be made hard to produce in arranging [ efficiently ]-to the equipment 1 interior-those power-source blocksA [ 7 ] and 7B nearby, and the equipment 1 interior, and the miniaturization of equipment 1 can be attained.

[0049] Again \*\* The 1st and 2nd power-source blocks 7A and 7B and the liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B Such 1st and 2nd power-source block 7A which is easy to generate heat although it is easy to generate heat even if it compares with other component parts, Since the light modulation optical-system cooling passage 43 is formed also to the liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B in forming the 1st and 2nd power-source block cooling passage 41 and 42 in every 7B Even if a component part crowds and is arranged in equipment 1, they can be cooled good and the cooling effectiveness of the equipment 1 whole can be raised.

[0050] \*\* And with this operation gestalt, although it is also possible for, also making only each ventilating fan 16 drive for example to circulate the air for cooling to each cooling passage 41-43, since the inhalation-of-air fans 17A-17C are formed every cooling passage 41-43 of those, air for cooling sufficient in each cooling passage 41-43 can be attracted, and can be circulated, and positive cooling can be performed.

[0051] \*\* Since it is formed so that each power-source block cooling passage 41 and 42 and the light modulation optical-system cooling passage 43 may pass the light source lamp unit 8 (light source lamp 181) to the back side of equipment 1, as compared with the case where only the light source cooling passage 44 is formed, the light source lamp unit 8 which is the easiest to become an elevated temperature can be cooled effectively.

[0052] \*\* The lamp actuation substrate 18 for driving the light source lamp 181 in the 1st power-source block cooling passage 41 is arranged. In the 2nd power-source block cooling passage 42, the main board 12 which controls the equipment 1 whole is arranged. Since the driver board 11 for driving the liquid crystal light valves 925R, 925G, and 925B in the light modulation optical-system cooling passage 43 is arranged, those components can be cooled good, malfunction of a circuit can be lost, and dependability can be raised.

[0053] \*\* Especially, since the air for cooling circulates the inside of the resin covering 185, the lamp actuation substrate 18 can be cooled more certainly in the 1st power-source block cooling passage 41, with the flow rate of the air



for cooling maintained.

[0054] \*\* Since it estranges mutually, one pair is prepared and a part of light modulation optical-system cooling passage 43 is formed in the space between such driver board 11A and 11B, the driver board 11 (11A, 11B) can also maintain certainly the flow rate of the air for cooling which circulates the meantime again. For this reason, the component mounted in the opposed face which attends the light modulation optical-system cooling passage 43 can be cooled efficiently, malfunction of a circuit can be made hard to produce and dependability can be raised further.

[0055] \*\* Since each ventilating fan 16 is controlled based on the detection condition of a temperature sensor 9025 established in the inside 41-43 of each cooling passage, it can make both able to drive simultaneously, can change the supply voltage to each ventilating fan 16, or can perform cooling according to the exoergic situation of components exactly by making only one side drive, and is economical.

[0056] \*\* small as each ventilating fan 16 can be used by forming one pair of ventilating fan 16 again. therefore, the ventilating fan 16 -- the case where the fan who has the engine performance for two is prepared one -- comparing -- a fan -- since especially the dimension of shaft orientations becomes small, an equipment 1 order dimension can be made small and a miniaturization can be promoted more.

[0057] In addition, this invention is not limited to said operation gestalt, and deformation as shown below etc. is included in this invention including other configurations which can attain the object of this invention.

[0058] For example, although one pair of ventilating fan 16 was formed with said operation gestalt, it may be one or you may be three or more. However, since the effectiveness of \*\* and \*\* mentioned above by preparing at least two or more can be acquired, it is desirable.

[0059] With said operation gestalt, it was formed so that each cooling passage 41-43 might pass the light source lamp unit 8 (light source lamp 181), but this invention is contained in this invention, even when it forms, or only not only this but any of the cooling passage 41-43 are formed so that it may not pass at all so that the light source lamp unit 8 may be passed. However, by making it pass like an operation gestalt, since the effectiveness of \*\* mentioned above can be acquired, it is desirable.

[0060] Although it consisted of said operation gestalten so that the air for cooling might circulate between up-and-down driver board 11A and 11B, the miniaturization of a driver board is attained, for example, a driver board is constituted from one board, and it is not this limitation at a case. Moreover, although the driver board 11, the main board 12, and the lamp actuation substrate 18 were formed in each cooling passage 41-43, it may be suitably decided in the operation whether arrange such the circuit board in cooling passage.

[0061] Moreover, although the inhalation-of-air fans 17A-17C were formed for every [ 41-43 ] cooling passage of every For example, like the light source cooling passage 44, may make the air for cooling of all cooling passage attract and discharge with a ventilating fan, and, in short, it sets to invention according to claim 1. Regardless of the existence of an inhalation-of-air fan, the cooling passage which became independent to every power-source block and light modulation optical system should just be formed.

[0062]

[Effect of the Invention] Since according to this invention a comparatively big power source divides into two or more smaller power-source blocks and is constituted also in the component part of a projection mold indicating equipment as stated above, those power-source blocks can be efficiently arranged inside equipment. Therefore, inside equipment, a dead space can be made hard to produce and the miniaturization of equipment can be attained. Moreover, by forming cooling passage for every power-source block and each [ which is easy to generate heat although it is easy to generate heat even if it compares especially light modulation optical system with other component parts ] power-source block of optical system, or forming the cooling passage for light modulation optical system, they can be cooled good and it is effective in the ability to raise the cooling effectiveness of the whole equipment.

---

[Translation done.]

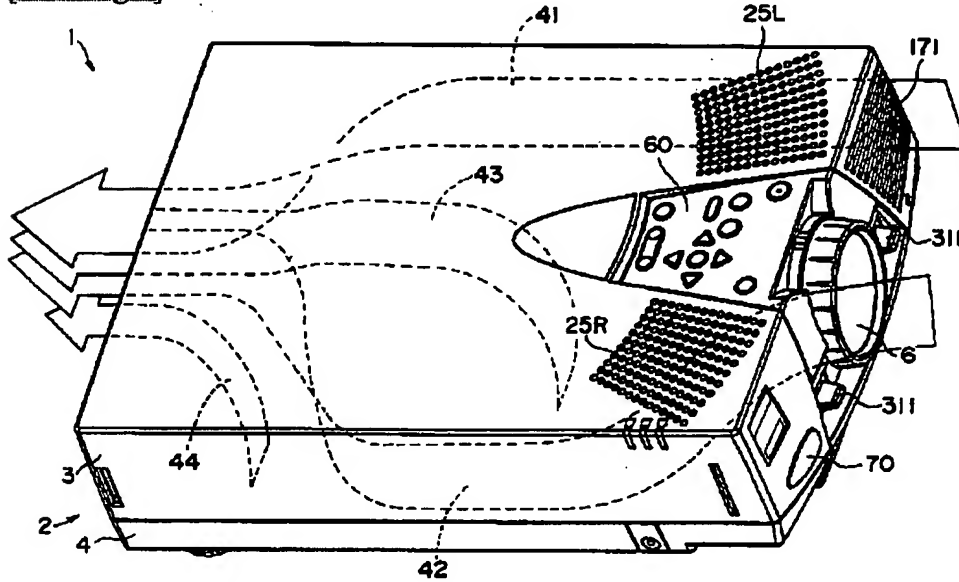
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

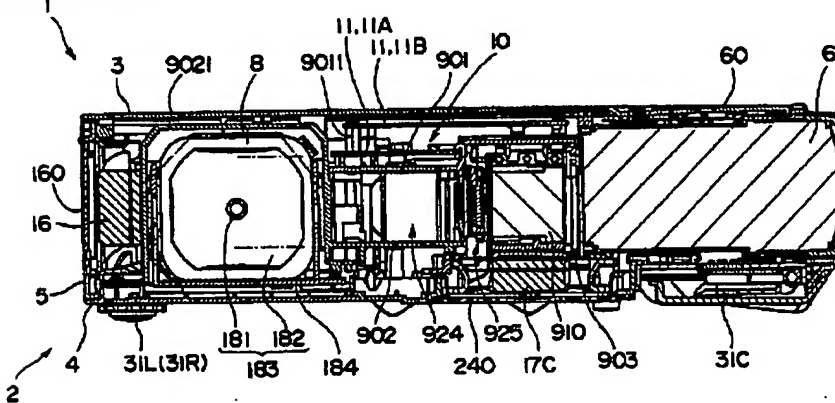
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

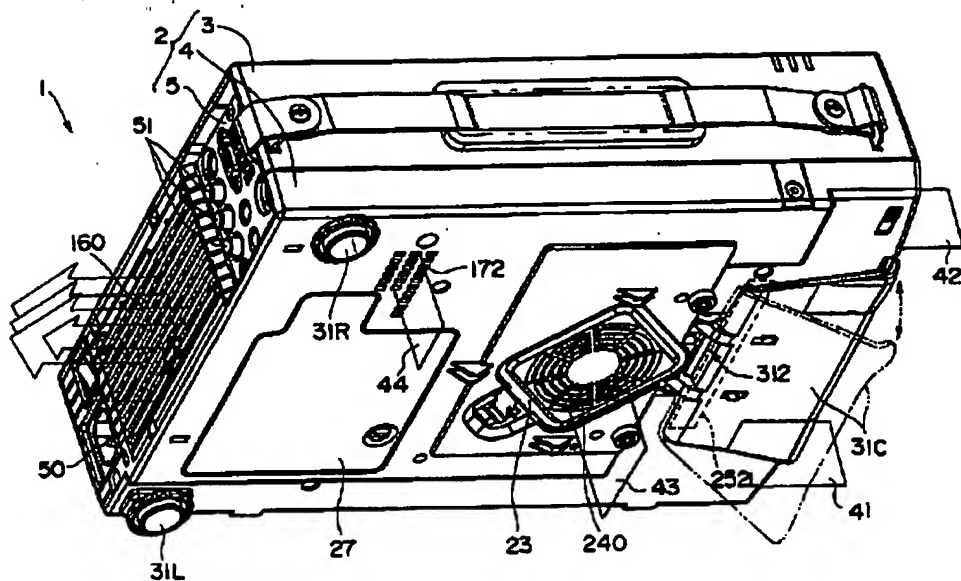
[Drawing 1]



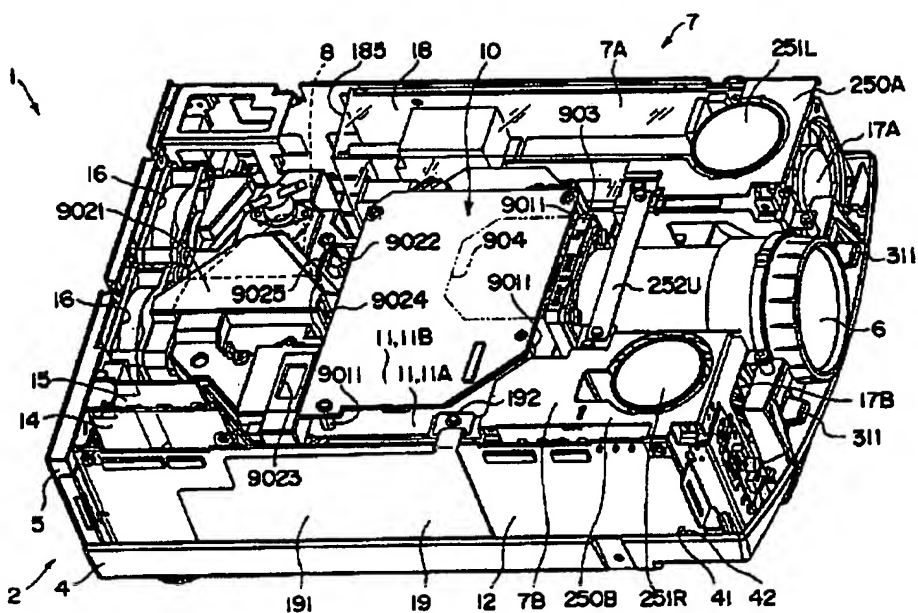
[Drawing 5]



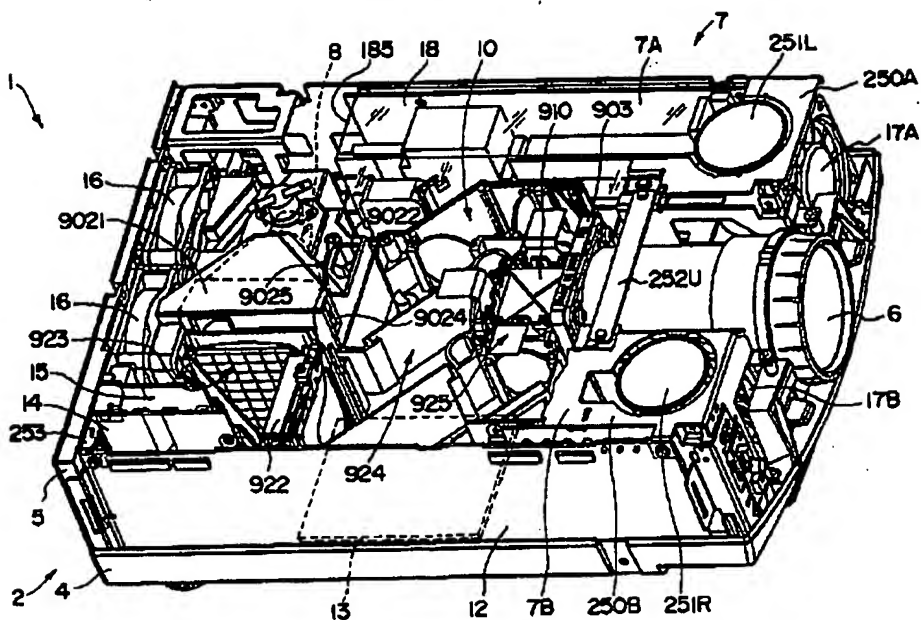
[Drawing 2]



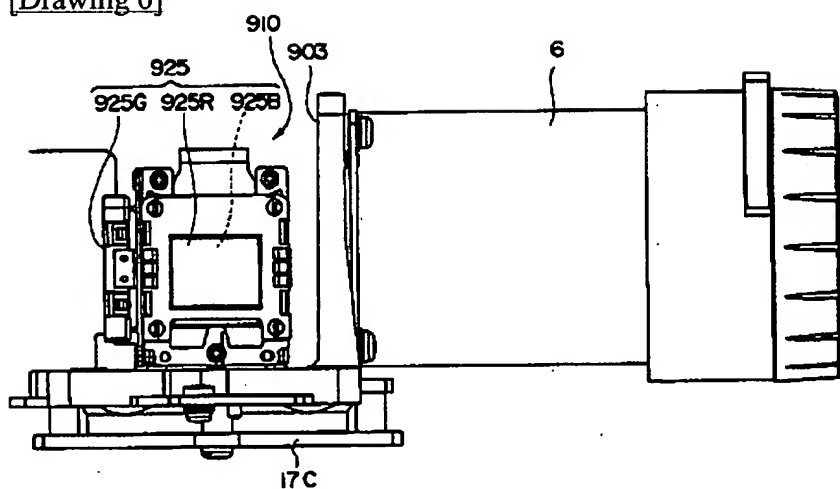
[Drawing 3]



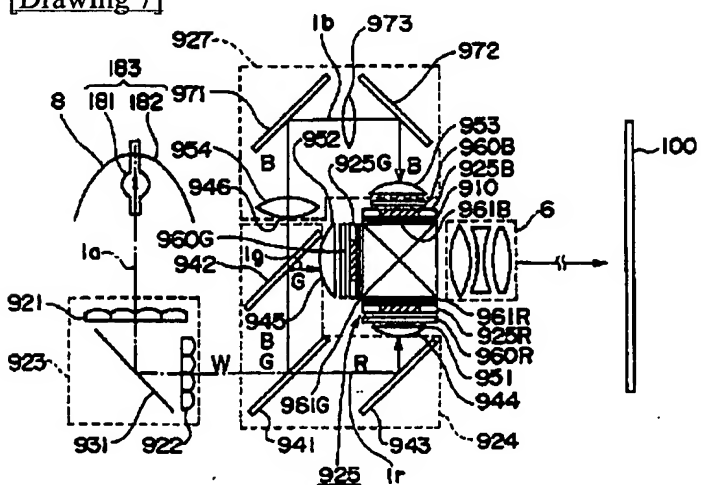
[Drawing 4]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-10191  
(P2000-10191A)

(43)公開日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 3 B 21/16

識別記号

F I  
G 0 3 B 21/16

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-176248

(22)出願日 平成10年6月23日(1998.6.23)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 黒田 明寿

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 古畑 睦弥

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

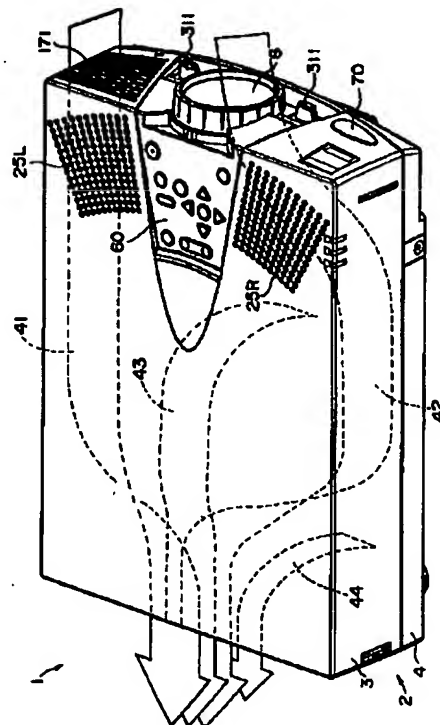
弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 投写型表示装置

(57)【要約】

【課題】 小型化を促進でき、かつ内部の冷却を良好に行えること。

【解決手段】 電源ユニットをより小さな第1、第2電源ブロックで構成して投写レンズ6の両側に配置した。これにより、各電源ブロックが装置1内部に効率よく配置されるようになるから、装置1内部にデッドスペースを生じ難くでき、装置1の小型化を図ることができる。また、発熱しやすいそれらの第1、第2電源ブロック毎に第1、第2電源ブロック冷却流路41、42を形成し、装置1のほぼ中央に位置する光変調光学系に対しても光変調光学系冷却流路43を形成した。従って、小型化に伴って載置1内に構成部品が密集して配置されていても、それらを良好に冷却することができ、装置1全体の冷却効率を向上させることができる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、光源から出射される光束を光学的に処理して画像情報に応じた光学像を形成する光変調装置を備えた光学系と、この光学系で形成される画像を投写面に拡大投写する投写レンズと、装置駆動用の電力を供給する電源とを備え、前記光学系には前記光源からの光を変調する光変調光学系を有する投写型表示装置であって、

前記電源が互いに離間して配置される複数の電源ブロックで構成されているとともに、これらの電源ブロックを冷却するために当該電源ブロック毎に形成された複数の電源ブロック冷却流路と、前記光変調光学系を冷却するために形成された光変調光学系冷却流路とを備えていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の投写型表示装置において、前記複数の電源ブロック冷却流路のうちの少なくとも一つの流路中には、前記光源を駆動するための光源駆動基板が配置され、この電源ブロック冷却流路とは異なる別の電源ブロック冷却流路には、装置全体を制御するための制御回路基板が配置され、前記光変調光学系冷却流路には当該光変調光学系の光変調装置を駆動するための変調装置駆動基板が配置されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項3】 請求項2に記載の投写型表示装置において、前記変調装置駆動基板は互いに離間して一対設けられており、これらの変調装置駆動基板間の空間で前記光変調光学系冷却流路の一部が形成されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の投写型表示装置において、前記各電源ブロック冷却流路および前記光変調光学系冷却流路は、前記光源を通過するように形成されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の投写型表示装置において、前記各電源ブロック冷却流路および前記光変調光学系冷却流路を流通する冷却用空気は、同じ回転軸線上にない複数の排気ファンで排気され、これらの排気ファンは、前記各冷却流路のうちの少なくともいずれか一つの冷却流路内に設けられた温度センサの検出状態に基づいて制御されることを特徴とする投写型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、投写型表示装置に係り、特に装置内部に配置される構成部品を冷却用空気で効率よく冷却する技術に関する。

## 【0002】

【背景技術】従来より、光源としての光源ランプと、この光源ランプから出射される光束を光学的に処理して画像情報に応じた光学像を形成する光学系と、この光学系で形成される画像を投写面に拡大投写する投写レンズ

と、装置駆動用の電力を供給する電源とを備えた投写型表示装置が知られている。

【0003】このような投写型表示装置は、会議、学会、展示会等でのマルチメディアプレゼンテーションに広く利用される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、投写型表示装置は、プレゼンテーション用の会議室等に設置された状態に維持されることもあるが、必要に応じて持ち込まれたり、終了後に他の場所に移して保管する場合もある。従って、持ち運びを容易にするために携帯性を向上させる必要があり、一層の小型化が求められている。

【0005】また、装置の小型化を図ると、各種の構成部品が装置内に密集して配置されるようになり、ファン等によって吸引される冷却用空気が流通し難くなるので、発熱する部品の冷却を良好に行うためには、冷却用空気の流路をどのように形成するかが重要な問題となる。

【0006】本発明の目的は、小型化を促進でき、かつ内部の冷却を良好に行える投写型表示装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の投写型表示装置は、光源と、光源から出射される光束を光学的に処理して画像情報に応じた光学像を形成する光学系と、この光学系で形成される画像を投写面に拡大投写する投写レンズと、装置駆動用の電力を供給する電源とを備え、前記光学系には前記光源からの光を変調する光変調光学系を有する投写型表示装置であって、電源を互いに離間して配置される複数の電源ブロックで構成するとともに、これらの電源ブロックを冷却するために当該電源ブロック毎に複数の電源ブロック冷却流路を形成し、光変調光学系を冷却するために光変調光学系冷却流路を形成すること特徴とするものである。このような本発明においては、投写型表示装置の構成部品の中でも比較的大きな電源をより小さな複数の電源ブロックに分割して構成するため、それらの電源ブロックが装置内部に効率よく配置されるようになる。このことにより、装置内部にデッドスペースが生じ難くなり、装置の小型化が図られる。また、各電源ブロックおよび光学系の特に光変調光学系は、他の構成部品と比較しても発熱し易いが、発熱し易い各電源ブロック毎に冷却流路を形成したり、光変調光学系用の冷却流路を形成するので、それらが良好に冷却されるようになり、装置全体の冷却効率が向上する。以上により、本発明の前記目的が達成される。

【0008】本発明の投写型表示装置では、複数の電源ブロック冷却流路のうちの少なくとも一つの流路中に光源を駆動するための光源駆動基板を配置し、この電源ブロック冷却流路とは異なる別の電源ブロック冷却流路に装置全体を制御するための制御回路基板を配置し、光変

調光学系冷却流路に当該光変調光学系の光変調装置を駆動するための変調装置駆動基板を配置してもよい。

【0009】この際、変調装置駆動基板を互いに離間して一対設け、これらの変調装置駆動基板間の空間で光変調光学系冷却流路の一部を形成してもよい。

【0010】さらに、本発明の投写型表示装置では、各電源ブロック冷却流路および光変調光学系冷却流路を光源を通過するように形成することが望ましい。

【0011】以上において、各電源ブロック冷却流路および前記光変調光学系冷却流路を流通する冷却用空気を同じ回転軸線上にない複数の排気ファンで排気し、これらの排気ファンを各冷却流路のうちの少なくともいずれか一つの冷却流路内に設けられた温度センサの検出状態に基づいて制御することが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面に基いて説明する。

【0013】(1) 装置の全体構成

図1、図2には、本実施形態に係る投写型表示装置1の概略斜視図が示され、図1は上面側から見た斜視図、図2は下面側から見た斜視図である。

【0014】投写型表示装置1は、光源としての光源ランプから出射された光束を赤(R)、緑(G)、青(B)の三原色に分離し、これらの各色光束を液晶ライトバルブ(光変調光学系)を通して画像情報に対応させて変調し、変調した後の各色の変調光束をプリズム(色合成光学系)により合成して、投写レンズ6を介して投写面上に拡大表示する形式のものである。投写レンズ6の一部を除いて、各構成部品は外装ケース2の内部に収納されている。

【0015】(2) 外装ケースの構造

外装ケース2は、基本的には、装置上面を覆うアッパーケース3と、装置底面を構成するロアーケース4と、背面部分を覆うリアケース5(図2)とから構成されている。

【0016】図1に示されるように、アッパーケース3の上面において、その前方側の左右の端には、多数の連通孔25R、25Lが形成されている。また、これらの連通孔25R、25L間には、投写型表示装置1の画質等を調整するための操作スイッチ60が設けられている。さらに、アッパーケース3の前面の向かって左下部分には、図示略のリモートコントローラからの光信号を受信するための受光部70が設けられている。

【0017】図2に示されるように、ロアーケース4の底面には、内部に収納される光源ランプユニット8(後述)を交換するためのランプ交換蓋27と、装置内部を冷却するための空気取入口240が形成されたエアフィルタカバー23とが設けられている。

【0018】また、ロアーケース4の底面には、図2に示すように、その前端的略中央部にフット31Cが設け

られ、後端の左右の角部にフット31R、31Lが設けられている。尚、フット31Cは、図1に示すレバー311を上方に引き上げることにより、後方側の回動機構312(図2)によって回動し、図2中の二点鎖線で示すように、前方側が装置本体から離間して開いた状態に付勢される。そして、その回動量を調整することで、投写面上の表示画面の上下方向位置を変更できるようになっている。一方、フット31R、31Lは、回転させることで突出方向に進退する構成であり、その進退量を調整することによって表示画面の傾きを変更することが可能である。

【0019】リアケース5には、図2に示すように、外部電力供給用のACインレット50や各種の入出力端子群51が配置され、これらの入出力端子群51に隣接して、装置内部の空気を排出する排気口160が形成されている。

【0020】(3) 装置の内部構造

図3～図5には、投写型表示装置1の内部構造が示されている。図3および図4は装置内部の概略斜視図であり、図5は投写型表示装置1の垂直方向断面図である。

【0021】これらの図に示すように、外装ケース2の内部には、電源としての電源ユニット7、光源ランプユニット8、光学系を構成する光学ユニット10、変調装置駆動基板としての上下一対のドライバーボード11、制御回路基板としてのメインボード12などが配置されている。

【0022】電源ユニット7は、投写レンズ6の両側に配置された第1、第2電源ブロック7A、7Bで構成されている。第1電源ブロック7Aは、ACインレット50を通して得られる電力を変圧して主に第2電源ブロック7Bおよび光源ランプユニット8に供給するものであり、トランス(変圧器)、整流回路、平滑回路、電圧安定回路等が形成された電源回路基板の他、光源ランプユニット8の後述する光源ランプ8を駆動するためのランプ駆動基板18を備え、このランプ駆動基板18が透明な樹脂カバー185で覆われている。第2電源ブロック7Bは、第1電源ブロック7Bから得られる電力をさらに変圧して供給するものであり、第1電源ブロック7Aと同様にトランスの他、各種の回路が形成された電源回路基板を備えている。そして、その電力は光学ユニット10の下側に配置された別の電源回路基板13(図4中に点線で図示)および各電源ブロック7A、7Bに隣接配置された第1、第2吸気ファン17A、17Bに供給される。また、電源回路基板13上の電源回路では、第2電源ブロック7Bからの電力を基にして主にメインボード12上の制御回路駆動用の電力を造り出しているとともに、その他の低電力部品用の電力を造り出している。ここで、第2吸気ファン17Bは、第2電源ブロック7Bと投写レンズ6との間に配置されており、投写レンズ6とアッパーケース3(図1)との間に形成される

隙間を通して冷却用空気を外部から内部に吸引するように設けられている。そして、各電源ブロック7A、7Bは、アルミ等の導電性を有するカバー部材250A、250Bを備え、各カバー部材250A、250Bには、アッパーケース3の連通孔25R、25Lに対応する位置に音声出力用のスピーカ251R、251Lが設けられている。これらのカバー部材250A、250B同士は、図6に示すように、上部間が導電性を有する金属プレート252Uで機械的および電氣的に接続され、下部間が金属プレート252L（図2に点線で図示）で電氣的に接続され、最終的にインレット50のGND（グラウンド）ラインを通して接地されている。これらの金属プレート252U、252Lのうち、金属プレート252Lは、樹脂製とされたロアーケース4予めに固定されたものであり、その両端が各電源ブロック7A、7Bとロアーケース4とを組み付けることによってカバー部材250A、250Bの下面に接触し、互いを導通させている。

【0023】光源ランプユニット8は、投写型表示装置1の光源部分を構成するものであり、光源ランプ181およびリフレクタ182からなる光源装置183と、この光源装置183を収納するランプハウジング184とを有している。このような光源ランプユニット8は、下ライトガイド902（図5）と一体に形成された収容部9021で覆われており、上述したランプ交換蓋27を開けて取り外せるように構成されている。収容部9021の後方には、リアケース5の排気口160に対応した位置に一对の排気ファン16が左右に並設されており、後に詳説するが、これらの排気ファン16によって第1～第3吸気ファン17A～17Cで吸引された冷却用空気を収容部9021近傍に設けられた開口部からその内部に導き入れるとともに、この冷却用空気で光源ランプユニット8を冷却した後、その冷却用空気を排気口160から排気している。尚、各排気ファン16の電力は、電源回路基板13から供給されるようになっている。

【0024】光学ユニット10は、光源ランプユニット8から出射された光束を、光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成するユニットであり、照明光学系923、色分離光学系924、光変調光学系925、および色合成光学系としてのプリズムユニット910とを含んで構成される。光変調光学系925およびプリズムユニット910以外の光学ユニット10の光学素子は、上下のライトガイド901、902の間に上下に挟まれて保持された構成となっている。これらの上ライトガイド901、下ライトガイド902は一体とされて、ロアーケース4の側に固定ネジにより固定されている。また、これらのライトガイド901、902は、プリズムユニット910の側に同じく固定ネジによって固定されている。

【0025】直方体状のプリズムユニット910は、図

6にも示すように、マグネシウムの一体成形品から構成される側面略L字の構造体であるヘッド体903の裏面に固定ネジにより固定されている。また、光変調光学系925を構成する光変調装置としての各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bは、プリズムユニット910の3側面と対向配置され、同様にヘッド体903に対して固定ネジにより固定されている。尚、液晶ライトバルブ925Bは、プリズムユニット910を挟んで液晶ライトバルブ925Rと対向した位置に設けられており（図7）、図6ではその引出線（点線）および符号のみを示した。そして、これらの液晶ライトバルブ925R、925G、925Bは、ヘッド体903の下面に位置しかつ前述の空気取入口240に対応して設けられた第3吸気ファン17Cからの冷却用空気によって冷却される。この際、第3吸気ファン17Cの電力は、電源回路基板13からドライバーボード11を介して供給される。さらに、ヘッド体903の前面には、投写レンズ6の基端側が同じく固定ネジによって固定されている。このようにプリズムユニット910、光変調光学系925、投写レンズ6を搭載したヘッド体903は、図5に示すように、ロアーケース4に対して固定ネジにより固定されている。

【0026】ドライバーボード11は、上述した光変調光学系925の各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを駆動・制御するためのものであり、光学ユニット10の上方に配置されている。また、下方のドライバーボード11Aと上方のドライバーボード11Bとはスタッドボルト9011を介して離間しており、互いの対向面には駆動回路等を形成する図示しない多くの素子が実装されている。すなわち、それらの多くの素子が各ドライバーボード11間を流通する冷却用空気によって効率よく冷却されるようになっている。そして、そのような冷却用空気は、主に前述した第3吸気ファン17Cによって吸引されたものが、各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを冷却した後上ライトガイド901の開口部904（図3に二点鎖線で図示）を通過して各ドライバーボード11間に流入したものである。

【0027】メインボード12は、投写型表示装置1全体を制御する制御回路が形成されたものであり、光学ユニット10の側方に立設されている。このようなメインボード12は、前述のドライバーボード11、操作スイッチ60と電氣的に接続されている他、入出力端子群51が設けられたインターフェース基板14およびビデオ基板15と電氣的に接続され、また、コネクタ等を介して電源回路基板13に接続されている。そして、メインボード12の制御回路は電源回路基板13上の電源回路で造られた電力、すなわち第2電源ブロック7Bからの電力によって駆動されるようになっている。尚、メインボード12の冷却は、第2吸気ファン17Bから第2

電源ブロック7Bを通して流入する冷却用空気で行われる。

【0028】図3において、メインボード12と外装ケース2（図3ではロアーケース4およびリアケース5のみを図示）との間には、アルミ等の金属製のガード部材19が配置されている。このガード部材19は、メインボード12の上下端にわたる大きな面状部191を有しているとともに、上部側が固定ネジ192で第2電源ブロック7Aのカバー部材250Bに固定され、下端がロアーケース4の例えばスリットに係合支持され、この結果、ロアーケース4にアッパーケース3を取り付ける際にアッパーケース3（図1）とメインボード12との干渉を防ぐ他、メインボード12を外部ノイズから保護している。

#### 【0029】(4) 光学系の構造

次に、投写型表示装置1の光学系即ち光学ユニット10の構造について、図7に示す模式図に基づいて説明する。

【0030】上述したように、光学ユニット10は、光源ランプユニット8からの光束(W)の面内照度分布を均一化する照明光学系923と、この照明光学系923からの光束(W)を、赤(R)、緑(G)、青(B)に分離する色分離光学系924と、各色光束R、G、Bを画像情報に応じて変調する光変調光学系925と、変調後の各色光束を合成する色合成光学系としてのプリズムユニット910とを含んで構成されている。

【0031】照明光学系923は、光源ランプユニット8から出射された光束Wの光軸1aを装置前方向に折り曲げる反射ミラー931と、この反射ミラー931を挟んで配置される第1のレンズ板921および第2のレンズ板922とを備えている第1のレンズ板921は、マトリクス状に配置された複数の矩形レンズを有しており、光源から出射された光束を複数の部分光束に分割し、各部分光束を第2のレンズ板922の近傍で集光させる。

【0032】第2のレンズ板922は、マトリクス状に配置された複数の矩形レンズを有しており、第1のレンズ板921から出射された各部分光束を光変調光学系925を構成する液晶ライトバルブ925R、925G、925B（後述）上に重畳させる機能を有している。

【0033】このように、本例の投写型表示装置1では、照明光学系923により、液晶ライトバルブ925R、925G、925B上にほぼ均一な照度の光で照明することができるので、照度ムラのない投写画像を得ることができる。

【0034】色分離光学系924は、青緑反射ダイクロイックミラー941と、緑反射ダイクロイックミラー942と、反射ミラー943から構成される。まず、青緑反射ダイクロイックミラー941において、照明光学系923から出射される光束Wに含まれている青色光束B

および緑色光束Gが直角に反射され、緑反射ダイクロイックミラー942の側に向かう。

【0035】赤色光束Rはこの青緑反射ダイクロイックミラー941を通過して、後方の反射ミラー943で直角に反射されて、赤色光束Rの出射部944からプリズムユニット910の側に出射される。次に、青緑反射ダイクロイックミラー941において反射された青色、緑色光束B、Gのうち、緑反射ダイクロイックミラー942において、緑色光束Gのみが直角に反射されて、緑色光束Gの出射部945からプリズムユニット910側に出射される。この緑反射ダイクロイックミラー942を通過した青色光束Bは、青色光束Bの出射部946から導光系927の側に出射される。本例では、照明光学系923の光束Wの出射部から、色分離光学系924における各色光束R、G、Bの出射部944、945、946までの距離が全て等しくなるように設定されている。

【0036】色分離光学系924の赤色、緑色光束R、Gの出射部944、945の出射側には、それぞれ集光レンズ951、952が配置されている。従って、各出射部から出射した赤色、緑色光束R、Gは、これらの集光レンズ951、952に入射して平行化される。

【0037】このように平行化された赤色、緑色光束R、Gは、入射側偏光板960R、960Gを通して液晶ライトバルブ925R、925Gに入射して変調され、各色光に対応した画像情報が付加される。すなわち、これらの液晶ライトバルブ925R、925Gは、前述のドライバーボード11によって画像情報に応じてスイッチング制御されて、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。一方、青色光束Bは、導光系927を介して対応する液晶ライトバルブ925Bに導かれ、ここにおいて、同様に画像情報に応じて変調が施される。尚、本実施形態の液晶ライトバルブ925R、925G、925Bとしては、例えば、ポリシリコンTFTをスイッチング素子として用いたものを採用することができる。

【0038】導光系927は、青色光束Bの出射部946の出射側に配置した集光レンズ954と、入射側反射ミラー971と、出射側反射ミラー972と、これらの反射ミラーの間に配置した中間レンズ973と、液晶ライトバルブ925Bの手前側に配置した集光レンズ953とから構成されており、集光レンズ953から出射した青色光束Bは、入射側偏光板960Bを通して液晶ライトバルブ925Bに入射して変調される。この際、光束Wの光軸1aおよび各色光束R、B、Bの光軸1r、1g、1bは同一平面内に形成されるようになる。そして、各色光束の光路の長さ、すなわち光源ランプ181から各液晶パネルまでの距離は、青色光束Bが最も長くなり、従って、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、導光系927を介在させることにより、光量損失を抑制できる。

【0039】次に、各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを通して変調された各色光束R、G、Bは、出射側偏光板961R、961G、961Bを通してプリズムユニット910に入射され、ここで合成される。そして、このプリズムユニット910によって合成されたカラー画像が投写レンズ6を介して所定の位置にある投写面100上に拡大投写されるようになっている。

#### 【0040】(5) 冷却流路の説明

次に、投写型表示装置1に形成される冷却流路について説明する。

【0041】投写型表示装置1においては、図1、図2に矢印で模式的に示すように、主に第1電源ブロック冷却流路41、第2電源ブロック冷却流路42、光変調光学系冷却流路43、および光源冷却流路44が形成されている。ただし、各冷却流路41～44を流通する冷却用空気は、図中の矢印に沿って厳密に流通するのではなく、各構成部品間の間隙をぬって概ね矢印のように吸排出される。

【0042】第1電源ブロック冷却流路41は、第1吸気ファン17A(図3、図4)によって吸気口171から吸引された冷却用空気の流路である。その冷却用空気は、第1電源ブロック7Aを冷却した後、その背後に配置されたランプ駆動基板18を冷却する。この際、冷却用空気は、前後両端が開口した樹脂カバー185内を流通することで流れが一方に規制され、これによってランプ駆動基板18を冷却するための流量が確実に維持されるようになっている。この後、冷却用空気は、収容部9021の上部に設けられた開口部9022や、図示しない他の開口部、あるいは隙間等から収容部9021内に流入し、その内部に配置された光源ランプユニット8(光源ランプ181)を冷却し、そして、排気ファン16によって排気口160から排気される。

【0043】第2電源ブロック冷却流路42は、第2吸気ファン17Bで吸引された冷却用空気の流路である。その冷却用空気は、第2電源ブロック7Bを冷却した後、その背後に配置されたメインボード12を冷却し、さらに、収容部9021近傍の開口部9023等からその内部に流入して光源ランプユニット8を冷却し、排気ファン16で排気口160から排気される。

【0044】光変調光学系冷却流路43は、図5、図7に示す第3吸気ファン17Cで吸引された冷却用空気の流路である。その冷却用空気は、前述したように、各液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを冷却した後、その直上に設けられた上ライトガイド901の開口部904を通して上下のドライバーボード11A、11B間に流通し、各ドライバーボード11A、11Bの対向面に沿って後方に向かう。すなわち、各ドライバーボード11A、11Bによって光変調光学系冷却流路43の一部が形成され、光変調光学系冷却流路43に臨む

対向面に実装された素子が効率的に冷却されるようになっている。そして、冷却用空気は、前記開口部9022、9023などに加え、もう一つの開口部9024をも通って収容部9021内に流入して光源ランプユニット8を冷却し、同様に排気口160から排気される。

【0045】光源冷却流路44は、ロアーケース4の下面の吸気口172(図2)から吸引された冷却用空気の流路である。そして、この冷却用空気は、排気ファン16によって吸引されるものであり、吸気口172から吸引された後に、収容部9021の下面に設けられた開口部や隙間からその内部に流入して照明光学系923の各部品を冷却し、光源ランプユニット8を冷却し、排気口160から排気される。

【0046】以上のような各冷却流路41～44の冷却用空気は、各排気ファン16によって排気口160から排気されるが、これらの排気ファン16は加熱部品の温度状態に応じて制御されている。つまり、温度が上がり易い光源ランプユニット8側の開口部9022近傍にはシュリンクチューブ等で被覆された温度センサ9025が設けられ、また、開口部9023の下方のレンズ板922(図4)近傍や、第1、第2電源ブロック7A、7B、液晶ライトバルブ925R、925G、925B近傍にも同様な温度センサ(図示せず)が設けられており、各冷却流路41～44内にあるこれらの温度センサ9025からの電気信号が例えば電源回路基板13等を介してメインボード12に出力される。そして、メインボード12では、この信号を電気的に処理して発熱部品あるいは冷却用空気の温度を検出し、その結果、温度が高いと判断した場合には、両方の排気ファン16を同時に駆動させてより積極的に冷却し、低いと判断した場合には、一方の排気ファン16のみを駆動して省電力化を図る等の制御を行っている。

#### 【0047】(6) 実施形態の効果

このような本実施形態によれば、以下のような効果がある。

【0048】① 投写型表示装置1では、構成部品の中でも比較的大きな電源ユニット7がより小さな第1、第2電源ブロック7A、7Bで構成され、これらが互いに離間して配置されたため、それらの電源ブロック7A、7Bを装置1内部に効率よく配置することもより、装置1内部にデッドスペースを生じ難くでき、装置1の小型化を図ることができる。

【0049】② また、第1、第2電源ブロック7A、7Bおよび液晶ライトバルブ925R、925G、925Bは、他の構成部品と比較しても発熱し易いが、発熱し易いこれらの第1、第2電源ブロック7A、7B毎に第1、第2電源ブロック冷却流路41、42が形成されているうえ、液晶ライトバルブ925R、925G、925Bに対しても光変調光学系冷却流路43が形成されているので、装置1内に構成部品が密集して配置されて



いても、それらを良好に冷却することができ、装置1全体の冷却効率を向上させることができる。

【0050】③ そして、例えば各排気ファン16のみを駆動させることでも各冷却流路41～43に冷却用空気を流通させることも可能であるが、本実施形態では、それらの冷却流路41～43毎に吸気ファン17A～17Cが設けられているから、各冷却流路41～43内に十分な冷却用空気を吸引して流通させることができ、確実な冷却を行える。

【0051】④ 装置1の後方側において、各電源ブロック冷却流路41、42および光変調光学系冷却流路43は、光源ランプユニット8（光源ランプ181）を通過するように形成されているため、光源冷却流路44だけを設けた場合に比して、最も高温になり易い光源ランプユニット8を有効に冷却できる。

【0052】⑤ 第1電源ブロック冷却流路41内には光源ランプ181を駆動するためのランプ駆動基板18が配置され、第2電源ブロック冷却流路42内には装置1全体の制御を行うメインボード12が配置され、光変調光学系冷却流路43内には液晶ライトバルブ925R、925G、925Bを駆動するためのドライバーボード11が配置されているので、それらの部品を良好に冷却することができ、回路の誤動作をなくして信頼性を向上させることができる。

【0053】⑥ 特に第1電源ブロック冷却流路41では、冷却用空気が樹脂カバー185内を流通するから、冷却用空気の流量を維持したままランプ駆動基板18をより確実に冷却できる。

【0054】⑦ また、ドライバーボード11（11A、11B）は互いに離間して一対設けられ、これらのドライバーボード11A、11B間の空間で光変調光学系冷却流路43の一部が形成されているため、その間を流通する冷却用空気の流量も確実に維持できる。このため、光変調光学系冷却流路43に臨む対向面に実装された素子を効率的に冷却でき、回路の誤動作を生じ難くして信頼性を一層向上させることができる。

【0055】⑧ 各排気ファン16は、各冷却流路内41～43内に設けられた温度センサ9025の検出状態に基づいて制御されるため、両方を同時に駆動させたり、それぞれの排気ファン16への供給電圧を変えたり、一方のみを駆動させたりすることで部品の発熱状況に応じた冷却を的確に行うことができ、経済的である。

【0056】⑨ また、排気ファン16を一対設けることにより、各排気ファン16として小型のものを利用できる。従って、排気ファン16二つ分の性能を有するファンを一つ設ける場合に比し、ファンの特に軸方向の寸法が小さくなるから、装置1の前後寸法を小さくでき、小型化をより促進できる。

【0057】なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等

を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

【0058】例えば前記実施形態では、排気ファン16が一対設けられていたが、一つであっても、三つ以上であってもよい。ただし、少なくとも二つ以上設けることで前述した⑧、⑨の効果をj得ることができるので好ましい。

【0059】前記実施形態では、各冷却流路41～43が光源ランプユニット8（光源ランプ181）を通過するように形成されていたが、本発明はこれに限らず、例えば冷却流路41～43のうちのいずれのみかを光源ランプユニット8を通過するように形成したり、全く通過しないように形成した場合でも本発明に含まれる。しかし、実施形態のように通過させることにより、前述した④の効果をj得ることができるので望ましい。

【0060】前記実施形態では、冷却用空気が上下のドライバーボード11A、11B間を流通するように構成されていたが、例えばドライバーボードの小型化が図られ、ドライバーボードを一枚のボードで構成した場合等には、この限りではない。また、各冷却流路41～43内にはドライバーボード11、メインボード12、およびランプ駆動基板18が設けられていたが、このような回路基板を冷却流路内に配置するか否かは、その実施にあたって適宜に決められてよい。

【0061】また、各冷却流路毎41～43毎に吸気ファン17A～17Cが設けられていたが、例えば光源冷却流路44のように、全ての冷却流路の冷却用空気を排気ファンで吸引し、排出させてもよく、要するに、請求項1に記載の発明においては、吸気ファンの有無に関係なく、各電源ブロック毎および光変調光学系用に独立した冷却流路が形成されていればよい。

【0062】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、投写型表示装置の構成部品の中でも比較的大きな電源がより小さな複数の電源ブロックに分割して構成されているため、それらの電源ブロックを装置内部に効率よく配置できる。従って、装置内部にデッドスペースを生じ難くでき、装置の小型化を図ることができる。また、各電源ブロックおよび光学系の特に光変調光学系は、他の構成部品と比較しても発熱し易いが、発熱し易い各電源ブロック毎に冷却流路を形成したり、光変調光学系用の冷却流路を形成することにより、それらを良好に冷却でき、装置全体の冷却効率を向上させることができるといふ効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る投写型表示装置の上部から見た外観斜視図である。

【図2】前記実施形態における投写型表示装置の下部から見た外観斜視図である。

【図3】前記実施形態における投写型表示装置の内部構造を表す斜視図である。

【図4】前記実施形態における投写型表示装置の内部の光学系を表す斜視図である。

【図5】前記実施形態における投写型表示装置の内部構造を表す垂直断面図である。

【図6】前記実施形態における光変調光学系、色合成光学系、投写レンズを搭載する構造体を表す垂直断面図である。

【図7】前記実施形態における投写型表示装置の光学系の構造を説明するための模式図である。

【符号の説明】

1 投写型表示装置

6 投写レンズ

7 電源としての電源ユニット

7A 第1電源ブロック

7B 第2電源ブロック

11 変調装置駆動基板としてのドライバーボード

12 制御回路基板としてのメインボード

16 排気ファン

18 光源駆動基板としてのランプ駆動基板

41 第1電源ブロック冷却流路

42 第2電源ブロック冷却流路

43 光変調光学系冷却流路

181 光源としての光源ランプ

925 光変調光学系

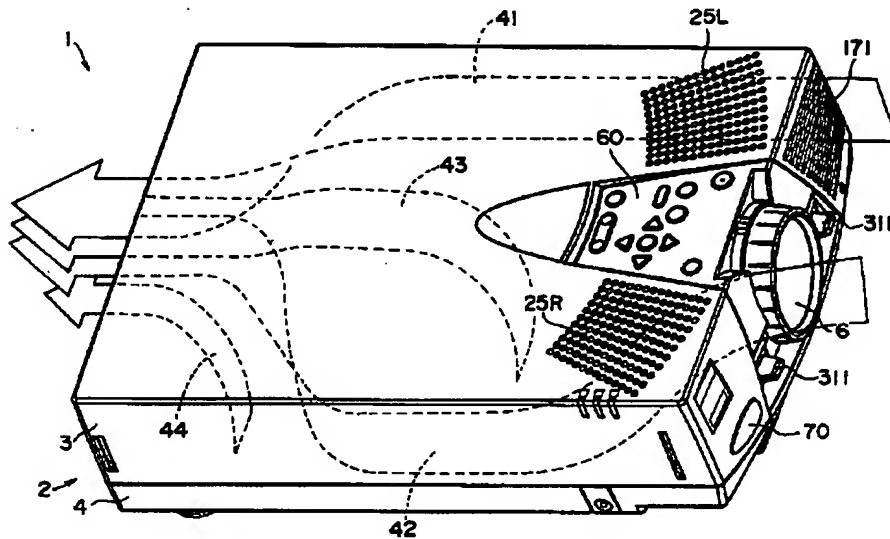
925B 液晶ライトバルブ

925G 液晶ライトバルブ

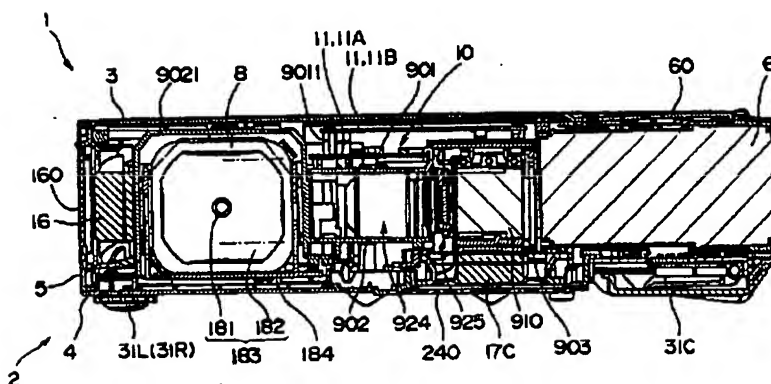
925R 液晶ライトバルブ

9025 温度センサ

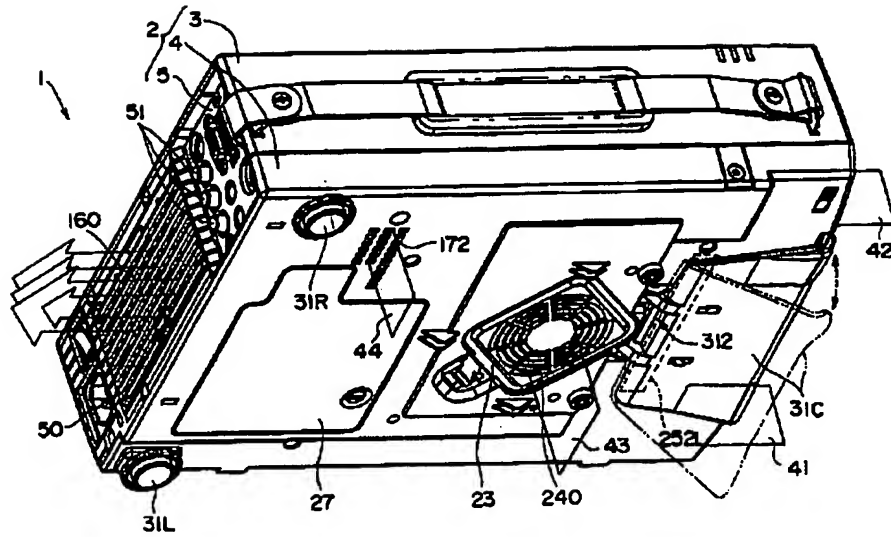
【図1】



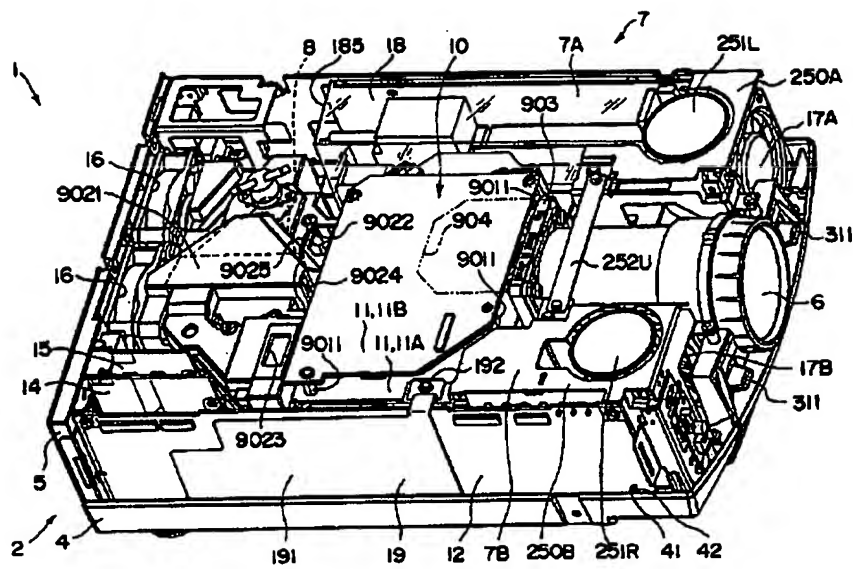
【図5】



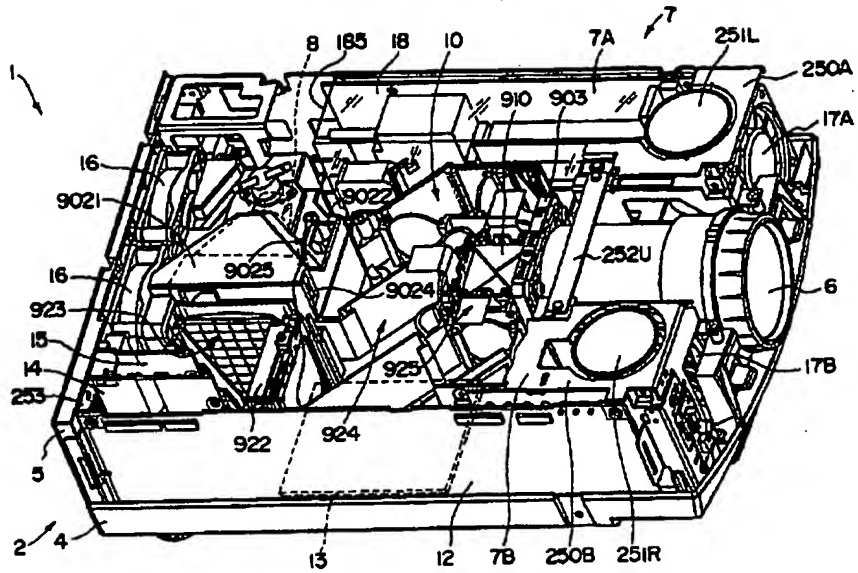
【図2】



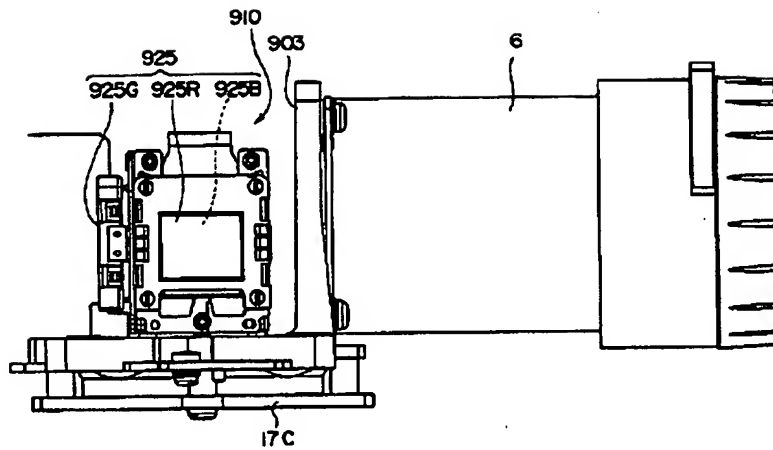
【図3】



【図4】



【図6】



【図7】

